

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **2001168906 A**(43) Date of publication of application: **22.08.01**

(51) Int. Cl. **H04L 12/56**  
**H04B 7/26**  
**H04L 12/46**  
**H04L 12/28**

(21) Application number: **11346064**(22) Date of filing: **06.12.99**(71) Applicant: **NIPPON TELEGR & TELEPH  
CORP <NTT>**

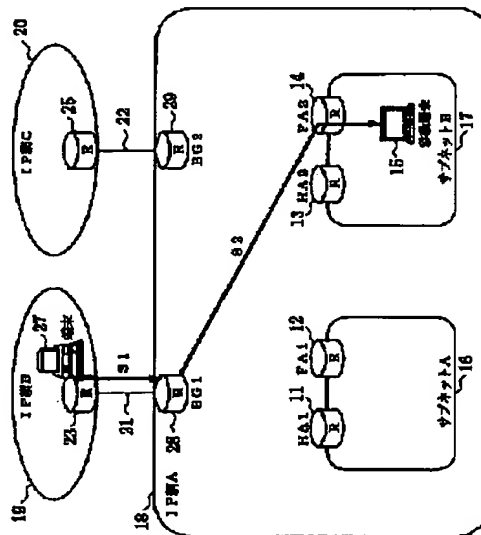
(72) Inventor: **ONISHI HIROYUKI**  
**MATSUMOTO MINORU**  
**IHARA TAKESHI**  
**TAKAGI KOJI**

**(54) POSITION INFORMATION MANAGING SYSTEM****(57) Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To realize optimum routing, without the need for adding a function to an existing terminal.

**SOLUTION:** In a communication system consisting of a mobile IP network A comprising routers having an IP packet transfer function, IP networks B, C interconnected with the mobile IP network A to transfer IP packets, and terminals 27 connected fixedly to the IP networks B, C and having an IP packet communication function, a border gateway BG installed at each border between the mobile IP network A and the IP networks B, C by each IP network totally stores and manages information the same as position information managed by all home agents in the mobile IP network A.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO



**Reference 1: 2001-168906**

0015

(3) FA2 (14) notifies (arrow R3) HA1 (11) of the care-of address assigned to mobile node 15.

(4) HA1 (11) then notifies (arrow R4) BG1 (28) of the care-of address for the mobile node 15.

(5) BG1 (28) saves the mapping between the home and care-of addresses for the mobile node 15 and then notifies (arrow R5) all border gateways (BGs) within IP network A (18) of this mapping.

0019

The following describes, with reference to the flowchart shown in Figure 5, processing within the border gateway (BG) when forwarding a packet.

First, in block 60, the packet arrives.

Block 61 then extracts the home address from the packet.

Block 62 searches location information maintained and managed by the border gateway (BG).

If the search finds no care-of address corresponding to said home address, block 63 passes the IP packet to block 65, which forwards it to the home address.

0020

On the other hand, if the search finds a care-of address corresponding to said home address, block 63 passes the IP packet to block 64, which changes the packet's destination address to the care-of address, and block 65 forwards the resulting IP packet to the care-of address.

The above Embodiment is thus able to optimize the communications path within IP network A (18).

Figure 5 is a flowchart showing processing within the border gateway (BG) when forwarding packet.

Figure 5

60 Receive packet

61 Extract home address from packet

62 Search location information

63 Is there care-of address for home address?

64 Add care-of address to packet

65 Forward packet to destination

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-168906

(P2001-168906A)

(43)公開日 平成13年6月22日(2001.6.22)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 L 12/56		H 0 4 L 11/20	1 0 2 D 5 K 0 3 0
H 0 4 B 7/26		H 0 4 B 7/26	M 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/46		H 0 4 L 11/00	3 1 0 C 5 K 0 6 7
12/28			9 A 0 0 1

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平11-346064

(22)出願日 平成11年12月6日(1999.12.6)

(71)出願人 000004226

日本電信電話株式会社

東京都千代田区大手町二丁目3番1号

(72)発明者 大西 浩行

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(72)発明者 松本 実

東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日

本電信電話株式会社内

(74)代理人 100077274

弁理士 磯村 雅俊 (外1名)

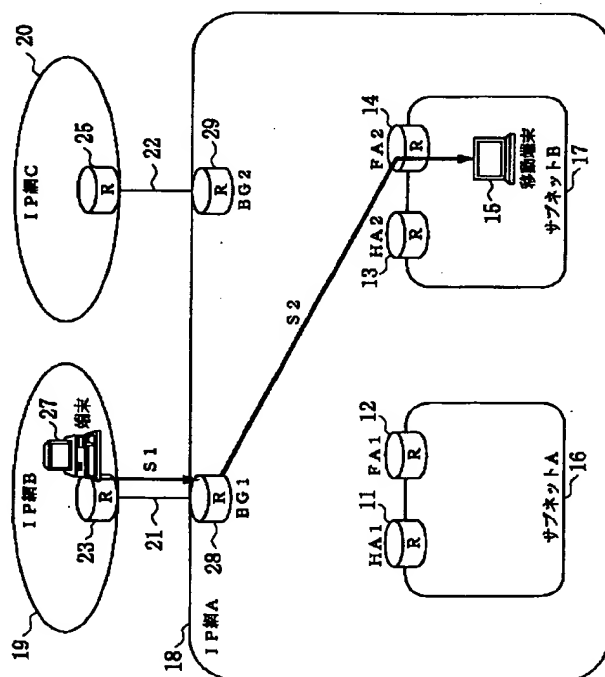
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 位置情報管理システム

(57)【要約】

【課題】 既存の端末に機能を追加することなしに、経路最適化を実現すること。

【解決手段】 IPパケット転送機能を有するルータで構成される移動体IP網Aと、この移動体IP網Aと相互に接続され、IPパケットの転送が可能であるIP網B、Cと、このIP網B、Cと固定的に接続され、IPパケットによる通信機能を有する端末27とで構成される通信システムにおいて、IP網毎に、移動体IP網AとIP網B、Cとの境界に設置された装置BG(ボーダゲートウェイ)により、前記移動体IP網A内の全てのホームエージェントで管理する位置情報と同一の情報を一括して保持管理する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 あるサブネットと契約している全移動端末に対し、各端末の位置情報（気付アドレス）を管理し、前記各端末へのパケット送出要求があったとき、各端末の固有アドレス（ホームアドレス）から当該端末の位置情報（気付アドレス）を検索し、検索した気付アドレスを宛先としてパケットを送出する機能を有するホームエージェントと、

当該サブネットとは契約しておらず、一時的に当該サブネットに在圏する移動端末に対して動的に気付アドレスを付与し、かつ、当該端末のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を、当該端末を管理するホームエージェントに通知する機能と、当該端末へのパケット送出要求があったとき、受信した IP パケットから気付アドレスを除去し、ホームアドレスを宛先アドレスとして IP パケットを送出する機能とを有するフォーリンエージェントと、

IP パケット転送機能を有するルータで構成される複数のサブネットと、

IP パケット転送機能を有するルータで構成される移動体 IP 網と、

IP パケット転送機能を有するルータで構成され、前記移動体 IP 網と相互に接続され、IP パケットの転送が可能である IP 網と、

該 IP 網と固定的に接続され、IP パケットによる通信機能を有する端末とで構成される通信システムにおいて、

IP 網毎に、移動体 IP 網と IP 網との境界に設置された装置（ボーダゲートウェイ）により、前記移動体 IP 網内の全てのホームエージェントで管理する位置情報と同一の情報を一括して保持管理することを特徴とする位置情報管理システム。

【請求項 2】 前記ボーダゲートウェイは、他 IP 網から着信したパケットの宛先アドレスを基に、前記移動体 IP 網内の移動端末固有の IP アドレス（ホームアドレス）と、移動端末が移動先の網で割り当てられる IP アドレス（気付アドレス）との対応を保持する位置情報を検索し、ホームアドレスに対応する気付アドレスが登録されている場合、検索した気付アドレスを IP パケットの先頭に付与し、気付アドレスを宛先アドレスとして移動端末の在圏位置に IP パケットを送出する IP パケット送出機能を有することを特徴とする請求項 1 に記載の位置情報管理システム。

【請求項 3】 前記複数のサブネットから構成されるサブネット群において、該サブネット群を構成するサブネットのいずれとも契約しておらず、一時的に該サブネット群に在圏する移動端末に対し、当該サブネット群内に含まれる各サブネットに付与する気付アドレスとは別に、動的に第 2 の気付アドレスを付与し、かつ、当該移動端末のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を

保持し、当該移動端末が前記サブネット群外からの移動である場合、当該端末を管理するホームエージェントにホームアドレスと前記第 2 の気付アドレスとの対応関係を通知する機能と、

当該端末へのパケット送出要求があったとき、受信した IP パケットから前記第 2 の気付アドレスを除去し、ホームアドレスに対応する気付アドレスを宛先アドレスとして IP パケットを送出する機能とを有する代表フォーリンエージェントを配備した移動体 IP 網構成を備えたことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の位置情報管理システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は位置情報管理システムに関し、より詳細には、移動体 IP 網配下にある移動端末と端末移動管理機能を有しない IP 網と固定的に接続されている端末とが IP パケットによる通信を行う際に、両端末間の通信経路の最適化を図るようにした位置情報管理システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】IP 網における端末移動管理技術としては、従来、インターネット エンジニアリング タスク フォース（IETF）で規定されているモバイル IP（RFC2002, RFC2003, RFC2004）が知られている。図 9 は、モバイル IP を適用した場合のシステム構成図、また、図 10 は、図 9 に示したシステム構成に基づき、移動端末が位置情報を登録する手順を示したものである。

【0003】（1）移動端末 15 が、当該移動端末 15 の位置情報を管理するホームエージェント（以下、図中を含めて「HA」と記す）1（11）を含むサブネット A（16）から他のサブネット B 17 へ移動する（矢印 R1）。

（2）サブネット B（17）内のフォーリンエージェント（以下、図中を含めて「FA」と記す）2（14）は、移動端末 15 の位置情報に相当し、FA2（14）の IP アドレスでもある気付アドレスを、移動端末 15 に対して割り当てる（矢印 R2）。

（3）FA2（14）は、移動端末 15 に対して割り当てた気付アドレスを、HA1（11）に通知する（矢印 R3）。

【0004】図 11 は、図 9 に示したシステム構成に基づき、IP 網 A（19）の端末 27 から移動端末 15 方向への IP パケット送信動作を示したものである。

（1）IP パケットは、まず、移動端末 15 の固有の IP アドレス（ホームアドレス）から導出された HA1（11）に対して送信される（矢印 S1）。

（2）HA1（11）において該移動端末 15 に対応する位置情報すなわち気付アドレスが検索され、HA1（11）から気付アドレス、すなわち FA2（14）に

IP パケットが転送される（矢印 S2）。

【0005】図 12 は、前述の IETF で検討が進められている、IP パケット通信動作の経路最適化方法を説明する図である。

（1）移動端末 15 は、FA2（14）から IP パケットを受信すると、端末 27 に対して、現在の気付アドレスの通知を行う（矢印 S3）。

（2）端末 27 は、移動端末のホームアドレスと通知された気付アドレスの対応を保持し、その後のパケット通信は、移動端末 15 の気付アドレスに対して行う（矢印 S4）。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記技術による経路最適化方法は、IETF のドラフトにも明記されているように、移動端末からの気付アドレス通知の認識機能や、ホームアドレスと気付アドレスとの対応付け機能といった、必要なプロトコル操作を行使できる端末でのみ実現が可能であり、既存の端末では動作しないという問題がある。

【0007】本発明の目的は、従来の技術における上述のような問題を解消し、新たに必要になる機能を、移動体 IP 網と IP 網との境界に設置するようにして、既存の端末には変更を行うことなく、移動体 IP 網配下にある移動端末と端末移動管理機能を有しない IP 網と固定的に接続されている端末とが IP パケットによる通信を行う際に、両端末間の通信経路の最適化を図るようにした位置情報管理システムを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、本発明では、従来の技術において固定端末に追加が必要であった機能と同等の機能を有する装置（ボーダゲートウェイ）BG1、BG2 を、移動体 IP 網 A と IP 網 B、C との境界に設置するようにしたものである。これにより、端末と移動端末の IP パケット通信において、端末に機能を追加することなく、さらに網内装置の機能変更もほとんどなく、経路最適化を図ることが可能になる。

【0009】より具体的には、本発明に係る位置情報管理システムでは、あるサブネットと契約している全移動端末に対し、各端末の位置情報（気付アドレス）を管理し、前記各端末へのパケット送出要求があったとき、各端末の固有アドレス（ホームアドレス）から当該端末の位置情報（気付アドレス）を検索し、検索した気付アドレスを宛先としてパケットを送出する機能を有するホームエージェントと、当該サブネットとは契約しておらず、一時的に当該サブネットに在圏する移動端末に対して動的に気付アドレスを付与し、かつ、当該端末のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を、当該端末を管理するホームエージェントに通知する機能と、当該端末へのパケット送出要求があったとき、受信した IP パ

ケットから気付アドレスを除去し、ホームアドレスを宛先アドレスとして IP パケットを送出する機能とを有するフォーリンエージェントと、IP パケット転送機能を有するルータで構成される複数のサブネットと、IP パケット転送機能を有するルータで構成される移動体 IP 網と、IP パケット転送機能を有するルータで構成され、前記移動体 IP 網と相互に接続され、IP パケットの転送が可能である IP 網と、該 IP 網と固定的に接続され、IP パケットによる通信機能を有する端末とで構成される通信システムにおいて、IP 網毎に、移動体 IP 網と IP 網との境界に設置された装置（ボーダゲートウェイ）により、前記移動体 IP 網内の全てのホームエージェントで管理する位置情報と同一の情報を一括して保持管理することを特徴とする。

【0010】また、本発明に係る位置情報管理システムでは、前記ボーダゲートウェイは、他 IP 網から着信したパケットの宛先アドレスを基に、前記移動体 IP 網内の移動端末固有の IP アドレス（ホームアドレス）と、移動端末が移動先の網で割り当てられる IP アドレス（気付アドレス）との対応を保持する位置情報を検索し、ホームアドレスに対応する気付アドレスが登録されている場合、検索した気付アドレスを IP パケットの先頭に付与し、気付アドレスを宛先アドレスとして移動端末の在圏位置に IP パケットを送出する IP パケット送出機能を有することを特徴とする。

【0011】また、本発明に係る位置情報管理システムでは、前記複数のサブネットから構成されるサブネット群において、該サブネット群を構成するサブネットのいずれとも契約しておらず、一時的に該サブネット群に在圏する移動端末に対し、当該サブネット群内に含まれる各サブネットで付与する気付アドレスとは別に、動的に第 2 の気付アドレスを付与し、かつ、当該移動端末のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を保持し、当該移動端末が前記サブネット群外からの移動である場合、当該端末を管理するホームエージェントにホームアドレスと前記第 2 の気付アドレスとの対応関係を通知する機能と、当該端末へのパケット送出要求があったとき、受信した IP パケットから前記第 2 の気付アドレスを除去し、ホームアドレスに対応する気付アドレスを宛先アドレスとして IP パケットを送出する機能とを有する代表フォーリンエージェントを配備した移動体 IP 網構成を備えたことを特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を、図面に示す好適実施例に基づいて、詳細に説明する。

【0013】〔実施例 1〕請求項 1、請求項 2 に対応する実施例の前提となるシステム構成を、図 1 に示す。図 1 に示す構成では、従来の構成に加え、IP 網 A（18）と IP 網 B（19）、IP 網 C（20）との境界のルータに、IP 網 A（18）内の全ての HA で管理する

位置情報と同一の情報を保持管理する位置情報管理機能、および、IPパケット転送機能を有するボーダゲートウェイ(BG)1(28)およびBG2(29)が配備されている。なお、ここで、21, 22はそれぞれ、IP網A(18)とIP網B(19)、IP網C(20)とを結ぶ通信回線を示している。また、23, 24, 25および26は、IP網間の境界ルータを示している。

【0014】以下、図2を参照して、本実施例におけるBGへの位置情報の登録方法を詳細に説明する。

(1) 移動端末15が、当該移動端末15の位置情報を管理するHA1(11)を含むサブネットA(16)(ホームネットワーク)から他のサブネットB(17)へ移動する(矢印R1)。

(2) サブネットB(17)内のFA2(14)は、移動端末15の位置情報に相当し、FA2(14)のIPアドレスでもある気付アドレスを移動端末15に対して割り当てる(矢印R2)。

【0015】(3) FA2(14)は、移動端末15に対して割り当てた気付アドレスをHA1(11)に通知する(矢印R3)。

(4) HA1(11)は、更にBG1(28)へ移動端末15の気付アドレスを通知する(矢印R4)。

(5) BG1(28)は、移動端末15のホームアドレスと気付アドレスとの対応を保存した後、その対応関係をIP網A(18)内にある全てのBGに通知する(矢印R5)。

【0016】次に、図3に示すフローチャートを参照して、位置登録時におけるBG内の処理について説明する。まず、ブロック50にて、HAからホームアドレスと気付アドレスの情報の通知があると、ブロック51にて、BGの保管管理する位置情報が検索される。ブロック52では、当該ホームアドレスが検索されない場合、ブロック56にて、ホームアドレス、気付アドレスの両方が位置情報に登録される。

【0017】また、ブロック52にて、当該ホームアドレスが検索された場合には、ブロック53にて、当該ホームアドレスに対して通知のあった気付アドレスと、既に登録されている気付アドレスとが、異なるものかどうかの比較を行う。ブロック53にて、異なる気付アドレスであった場合、ブロック54にて、気付アドレスの更新が行われる。ブロック53にて、同一の気付アドレスであった場合は、ブロック55に進み、位置情報の更新は行われない。

【0018】次に、図4を参照して、本実施例における端末27から移動端末15へのIPパケット送信方法を詳細に説明する。

(1) IPパケットはまず、IP網B(19)とIP網A(18)の境界にあるBG1(28)に送信される(矢印S1)。

(2) BG1(28)において、当該移動端末15に対応する位置情報、すなわち気付アドレスが検索され、BG1(28)から気付アドレスすなわち、FA2(14)にIPパケットが転送される(矢印S2)。

【0019】以下、図5に示すフローチャートを参照して、パケット転送時のBG内の処理について説明する。まず、ブロック60において、パケットが到着した後、ブロック61にて、パケット内に示されるホームアドレスが取り出される。その後、ブロック62にて、BGの保持管理する位置情報が検索される。ブロック63にて、当該ホームアドレスに対応する気付アドレスが検索されなかった場合、ホームアドレス宛てに、ブロック65にてIPパケットが転送される。

【0020】一方、ブロック63にて、当該ホームアドレスに対応する気付アドレスが検索された場合には、検索された気付アドレスが、ブロック64にてパケットの宛先アドレスに付与され、この気付アドレス宛てに、ブロック65にてIPパケットが転送される。上記実施例によれば、IP網A(18)内における通信経路を最適化することが可能となる。

【0021】〔実施例2〕請求項3に対応する実施例の前提となるシステム構成図を、図6に示す。図6に示す構成では、IP網A(18)内のサブネットA(16)とサブネットB(17)でサブネット群A(38)を、サブネットC(36)とサブネットD(37)でサブネット群B(39)を構成し、サブネット群A(38)には、当該サブネット群を構成するサブネットのいずれとも契約しておらず、一時的に当該サブネット群内に在圏する移動端末15に対し、当該サブネット群内に含まれる各サブネットで付与する気付アドレスとは別に、動的に第2の気付アドレスを付与し、かつ、当該端末のホームアドレスと気付アドレスとの対応関係を保持し、移動端末15が当該サブネット群外からの移動である場合、当該端末を管理するHAにホームアドレスと前記第2の気付アドレスとの対応関係を通知する機能と、当該端末へのパケット送出要求時、受信したIPパケットから前記第2の気付アドレスを除去し、ホームアドレスに対応する気付アドレスを宛先アドレスとしてIPパケットを送出する機能を有する代表FA1(30)を配備する。また、同様にサブネット群B(39)においても、代表FA2(31)を配備する。

【0022】本構成における位置情報登録手順を、図7、図8で詳細に説明する。まず、図7について説明する。

(1) 移動端末15が、サブネットA(16)からサブネットC(36)へ移動する(矢印R1)。

(2) サブネットC(36)内のFA3(33)は、移動端末15の位置情報に相当し、FA3(33)のIPアドレスでもあるIPアドレス(気付アドレス)を移動端末15に対して割り当てる(矢印R2)。

10

20

30

40

50

【0023】(3)FA3(33)は、移動端末15に対して割り当てた気付アドレスを代表FA2(31)に通知する(矢印R3)。

(4)代表FA2(31)は、移動端末15が既に代表FA2(31)内に登録されているか否かを判定する。

(5)代表FA2(31)は、移動端末15が登録されていないことを認識し、HA1(11)へ、移動端末15の気付アドレスとして代表FA2(31)のIPアドレスを通知する(矢印R4)。

【0024】(6)HA1(11)は、更にBG1(28)へ移動端末15の気付アドレスを通知する(矢印R5)。

(7)BG1(28)は、移動端末15のホームアドレスと気付アドレスとの対応を保存した後、その対応関係をIP網A(18)内にある全てのBGに通知する(矢印R6)。

【0025】次に、図8について説明する。

(1)移動端末15が、サブネットC(36)からサブネットD(37)へ移動する(矢印R1)。

(2)サブネットD(37)内のFA4(35)は、移動端末15の位置情報に相当し、FA4(35)のIPアドレスでもあるIPアドレス(気付アドレス)を移動端末15に対して割り当てる(矢印R2)。

【0026】(3)FA4(35)は、移動端末15に対して割り当てた気付アドレスを代表FA2(31)に通知する(矢印R3)。

(4)代表FA2(31)は移動端末15がすでに代表FA2(31)内に登録されているか否かを判定する。

(5)代表FA2(31)は、移動端末15が登録されているを認識する。

【0027】上記実施例によれば、経路の最適性を保持しつつ、実施例1に示したBGへの位置情報登録頻度を軽減することが可能となる。なお、上記実施例は本発明の一例を示すものであり、本発明はこれに限定されるべきものではない。

【0028】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、網配下にある移動端末の端末移動管理機能を有しないIP網に接続されている端末がIPパケットによる通信を行う際、従来方式では、図11に示す通り、移動端末を管理するHAを経由する必要がある、通信経路が冗長となっていたが、本発明によれば、図4に示す通り、IP網A(18)内における通信経路を最適化することが可能となる

効果が得られる。さらに、請求項3に示した網構成によれば、経路の最適性を保持しつつ、請求項1、請求項2に示したBGへの位置情報登録頻度を軽減することが可能となるという効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明におけるシステム構成を示す図である。

【図2】本発明における位置情報登録方法を示す図である。

【図3】位置登録におけるBGの処理を示すフローチャートである。

【図4】本発明における、IPパケット通信動作を示す図である。

【図5】パケット転送におけるBGの処理を示すフローチャートである。

【図6】IP網内を階層化させたシステム構成を示す図である。

【図7】IP網内を階層化させたシステム構成における位置情報登録手順を示す図(その1)である。

【図8】IP網内を階層化させたシステム構成における位置情報登録手順を示す図(その2)である。

【図9】モバイルIPのシステム構成を示す図である。

【図10】モバイルIPの位置情報登録方法を示す図である。

【図11】図9に示したシステム構成に基づき、端末27から移動端末15方向へのIPパケット通信動作を示す図である。

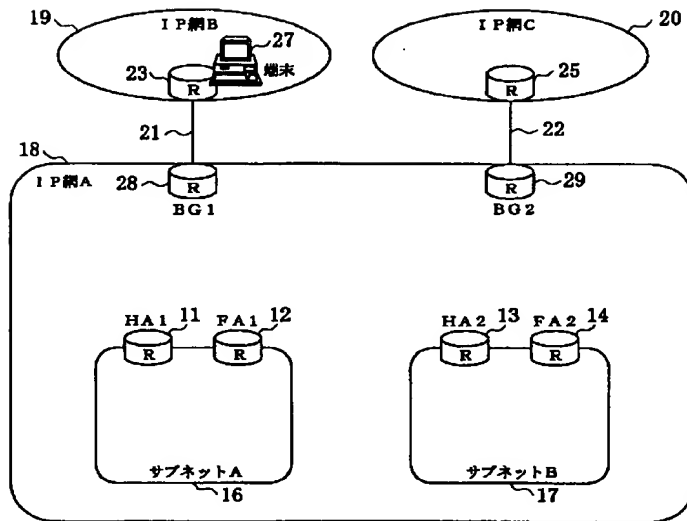
【図12】図11に示した、IPパケット通信動作の経路最適化方法を示す図である。

【符号の説明】

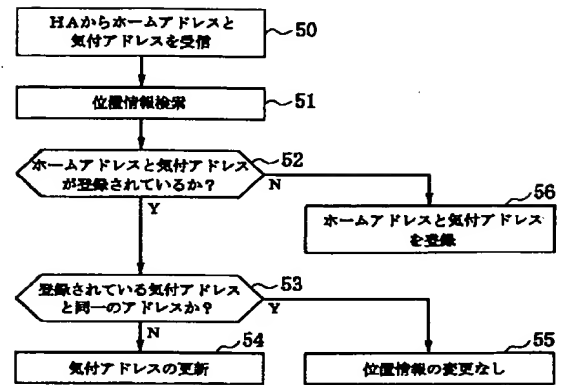
11, 13, 32, 34 ホームエージェント(HA)  
12, 14, 33, 35 フォーリンエージェント(FA)  
15 移動端末  
16, 17, 36, 37 サブネット  
38, 39 サブネット群  
18, 19, 20 IP網  
21 IP網(A)とIP網(B)を結ぶ通信回線  
22 IP網(A)とIP網(C)を結ぶ通信回線  
23, 24, 25, 26 境界ルータ  
27 端末  
28, 29 ボーダゲートウェイ(BG)  
30, 31 代表FA



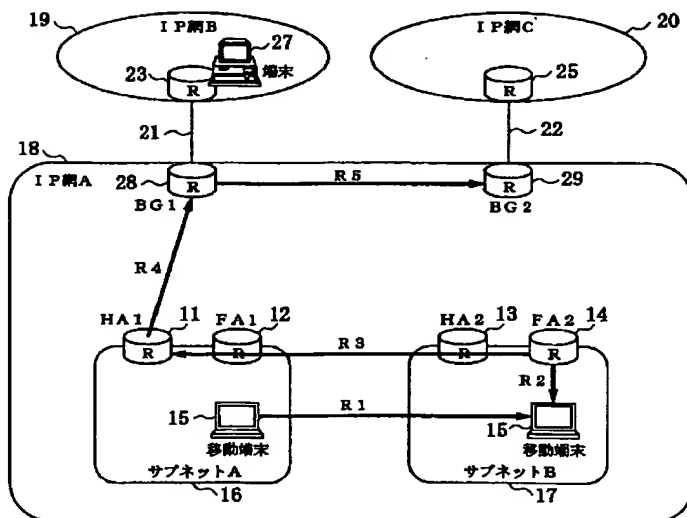
【図1】



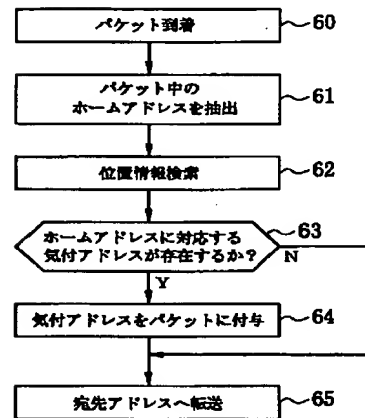
【図3】



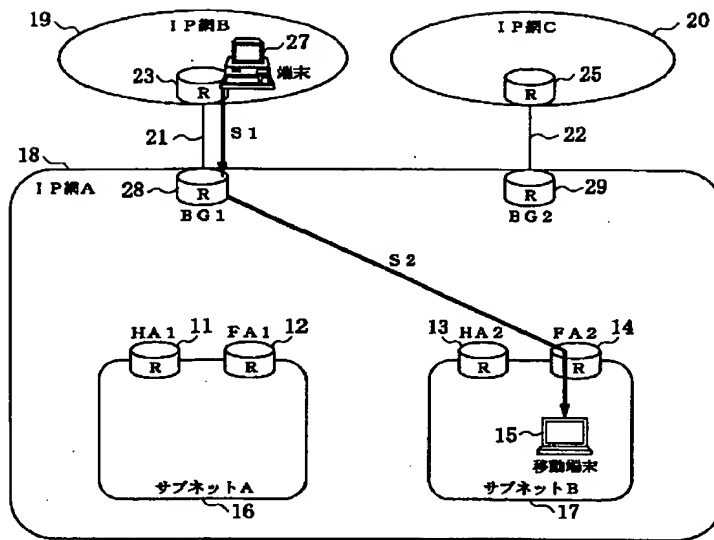
【図2】



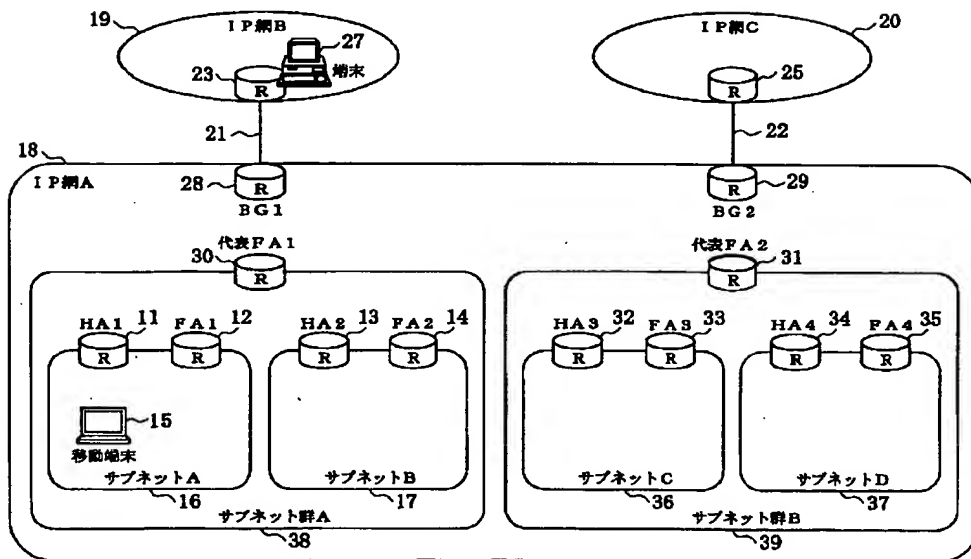
【図5】



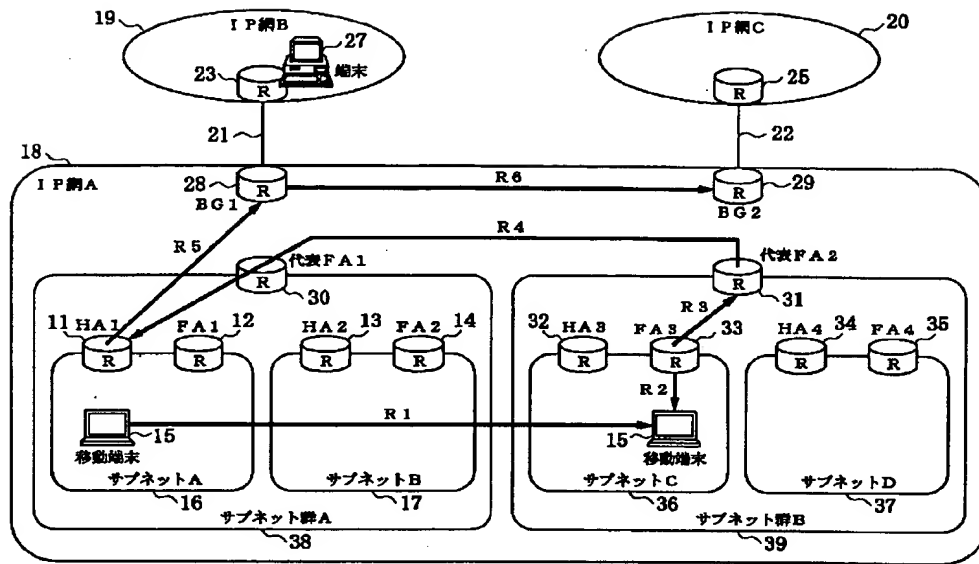
【図4】



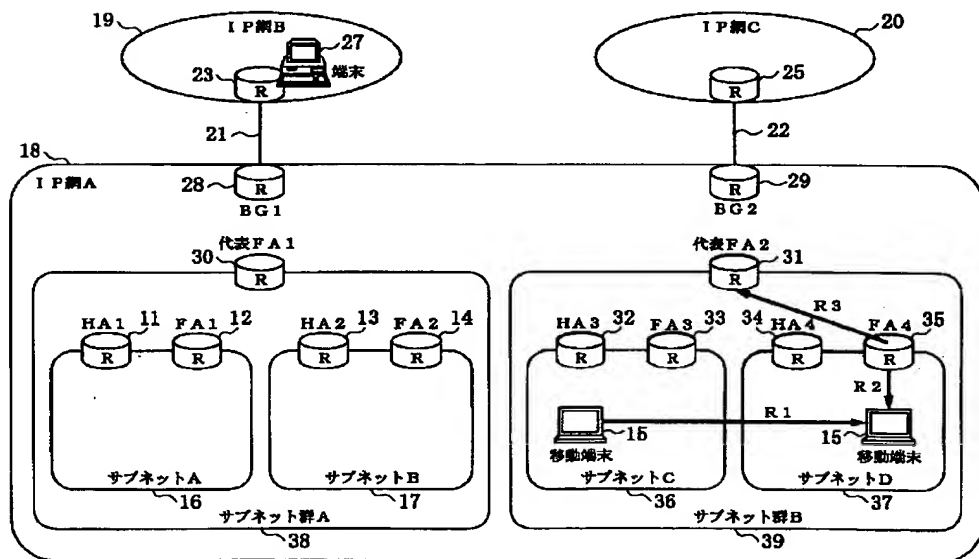
【図6】



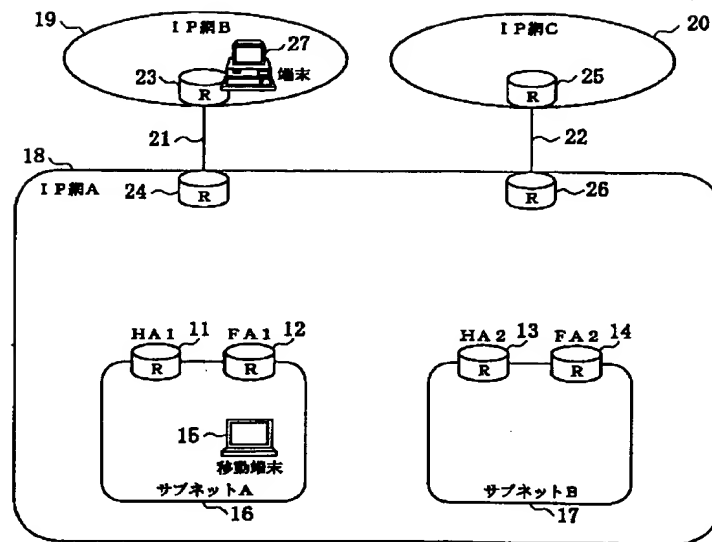
【図7】



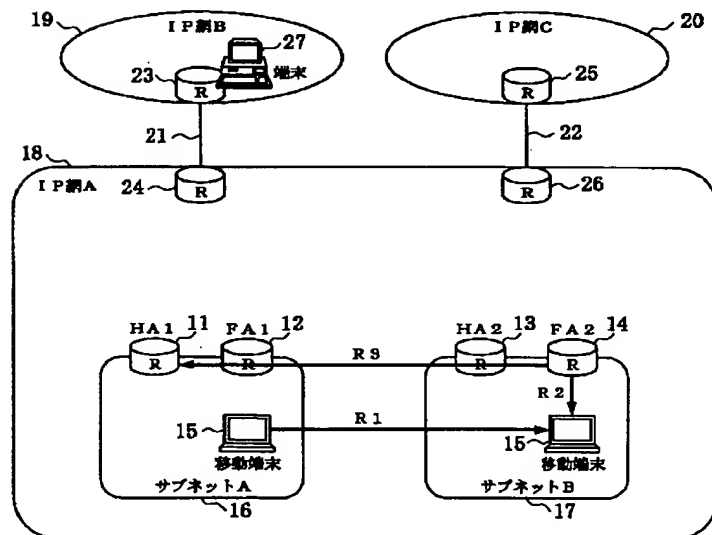
【図8】



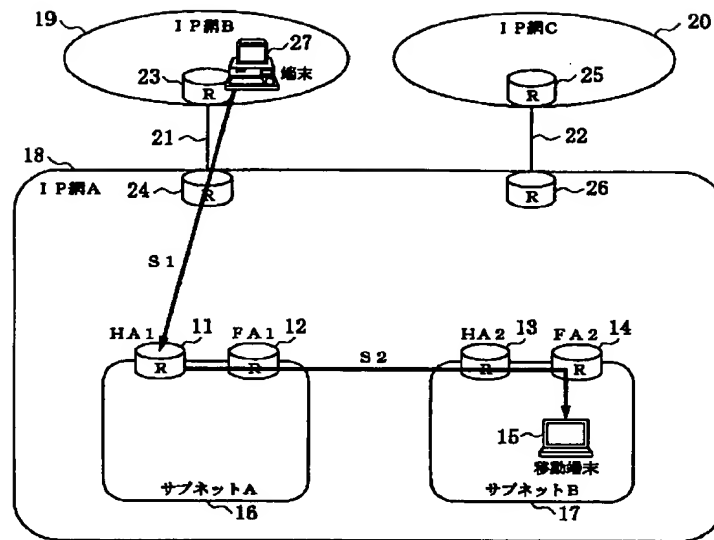
【図9】



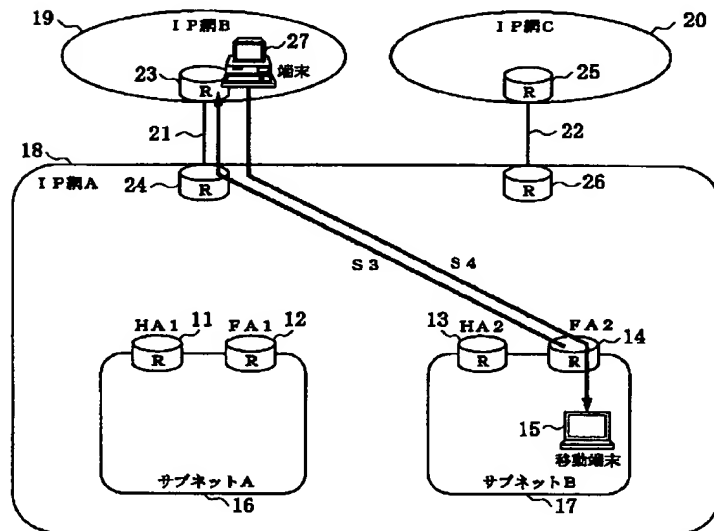
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 井原 武  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

(72)発明者 高木 康志  
東京都千代田区大手町二丁目3番1号 日  
本電信電話株式会社内

F ターム(参考) 5K030 GA01 HA08 HC09 HD03 HD09  
JA11 JL07 JT06 KA05 LB05  
MA06 MD09 MD10  
5K033 AA01 CB01 CB08 CB11 DA02  
DA06 DA19 DB12 DB20 EA03  
EA07  
5K067 AA22 BB02 DD17 EE02 HH11  
JJ61 JJ70  
9A001 CC03 CC05 CC07 JJ14 JJ25